

**RANCANG BANGUN ALAT *VACUUM DRYING* DALAM PROSES
PEMBUATAN TEPUNG DAUN KELOR DITINJAU DARI KECEPATAN
PUTARAN TERHADAP WAKTU PENGERINGAN**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan pada
Program Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Kimia Industri Jurusan
Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH :

**TRISNA DEWI
061540421612**

**PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK KIMIA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2019**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulisan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Alat *Vacuum Drying* dalam Proses Pembuatan Tepung Daun Kelor Ditinjau dari Kecepatan Putaran Terhadap Waktu Pengeringan”** dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan Laporan Tugas Akhir pada program Diploma IV Jurusan Teknik Kimia, Program Studi Teknologi Kimia Industri, Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan Tugas Akhir ini dibuat berdasarkan hasil percobaan dan beberapa sumber literatur serta bantuan dari berbagai pihak untuk menyelesaikan tantangan dan hambatan selama mengerjakan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Karena itu pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Adi Syakdani, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia sekaligus
2. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia.
3. Ir. Fadarina HC., M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan D IV Teknologi Kimia Industri.
4. Dr. Martha Aznuri, M.Si. selaku Pembimbing I Tugas Akhir yang telah membantu menyelesaikan Proposal Tugas Akhir.
5. Indah Purnamasari, S.T., M.Eng. selaku Pembimbing II Tugas Akhir yang telah membantu menyelesaikan Proposal Tugas Akhir.
6. Seluruh dosen POLSRI jurusan Teknik Kimia yang telah memberikan ide yang bermanfaat.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun.

Akhir kata penulis semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, terutama Bapak/Ibu Dosen dan rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2019

Penulis

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT *VACUUM DRYING* PADA PROSES PEMBUATAN TEPUNG DAUN KELOR DITINJAU DARI KECEPATAN PUTARAN TERHADAP WAKTU PENDINGINAN

(Trisna Dewi, 2019, 52 Halaman, 5 Tabel, 19 Gambar)

Penggunaan *Moringa oleifera lamk* sebagai bahan baku industri pangan maupun industri lainnya terutama di Indonesia masih belum banyak diketahui manfaatnya. *Moringa oleifera lamk* merupakan tanaman yang kaya nutrisi. *Moringa oleifera lamk* dapat ditambahkan untuk setiap jenis makanan sebagai suplemen gizi. Proses pengolahan daun kelor menjadi tepung akan dapat meningkatkan kandungan nutrisi yang terkandung dalam daun kelor. Dalam proses pengolahan tepung daun kelor masih banyak dilakukan secara manual sehingga waktu yang dibutuhkan relatif lama. Dengan mempertimbangkan hal tersebut maka dibuatlah teknologi pendinginan vakum (*vacuum drying*). Tujuan dari perancangan alat *vacuum drying* ini agar dapat mengeringkan daun kelor dengan cepat tanpa menyebabkan terjadinya perubahan fisik dan rusaknya kandungan nutrisi pada daun kelor. Metode perencanaan dan pembuatan alat pengering ini menggunakan perancangan dengan metode basah (Beku). Kemampuan kerja *vacuum drying* untuk menentukannya dengan melakukan penelitian yaitu mengatur *set point* temperatur sebesar 60°C, memvariasikan kecepatan putaran 2500, 2700, dan 2900rpm dan melakukan proses pendinginan sebanyak 5 kali pengulangan dengan rentang waktu 1jam pada bahan yang sama dengan berat awal bahan yaitu 200gr. Hasil penelitian yang diperoleh kecepatan putaran dan waktu yang optimum menghasilkan kapasitas produk 40,20gr/jam dan hasil kadar air daun kelor kering 22%, dan kadar protein 28,48%.

Kata Kunci: *Vacuum drying*, tepung daun kelor, kecepatan putaran, waktu pendinginan, laju pendinginan, kadar air, kadar protein.

ABSTRACT

VACUUM DRYING EQUIPMENT DESIGN PROCESS OF MAKING POWDER Moringa Leaf VIEWED FROM TIME TO SPEED ROUND DRYING

(Trisna Dewi, 2019, 52 pages, 5 tables, 19 Pictures)

The use of Moringa oleifera Lamk as a raw material of food industry and other industries, especially in Indonesia is still not widely known benefits. Lamk Moringa oleifera is a plant that is rich in nutrients. Moringa oleifera Lamk can be added to any type of food as a nutritional supplement. Moringa leaf processing into flour will be able to increase the content of nutrients in Moringa leaves. In the processing of Moringa leaf powder is still done manually so that it takes a relatively long time. Considering this then made vacuum drying technology (vacuum drying). The purpose of the design tool's vacuum drying in order to dry the leaves of Moringa quickly without causing physical alteration and destruction of the nutritional content of Moringa leaves. Methods of planning and manufacture of these dryers use a design tool with wet method (Frozen). Workability vacuum drying to determine the conduct of research that set the set point temperature of 60°C, varying the rotation speed of 2500, 2700 and 2900rpm and dries much as 5 repetitions with a span of 1 hour in the same material as the initial weight of material that is 200gr. The results obtained rotation speed and an optimum yield 40.20gr product capacity/hour and the results of the moisture content of dried Moringa leaves 22%, and protein content of 28.48%. 2700, and 2900rpm and dries much as 5 repetitions with a span of 1 hour in the same material as the initial weight of material that is 200gr. The results obtained rotation speed and an optimum yield 40.20gr product capacity/hour and the results of the moisture content of dried Moringa leaves 22%, and protein content of 28.48%. 2700, and 2900rpm and dries much as 5 repetitions with a span of 1 hour in the same material as the initial weight of material that is 200gr. The results obtained rotation speed and an optimum yield 40.20gr product capacity/hour and the results of the moisture content of dried Moringa leaves 22%, and protein content of 28.84%.

Keywords: Vacuum drying, Moringa leaf powder, spin speed, drying time, drying rate, moisture content, protein content.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*Saya memohon Kebijakan... Dan Tuhan memberi
saya persoalan untuk diselesaikan.
Saya memohon kemakmuran... Dan Tuhan memberi
Saya Otak dan Tenaga untuk bekerja.
Saya memohon Keteguhan hati... Dan Tuhan memberi
Saya Bahaya untuk diatasi.
Saya memohon Cinta... Dan Tuhan memberi saya
Orang-orang bermasalah untuk ditolong.
Saya memohon Kemurahan dan keberkahan Hati...
Dan Tuhan memberi saya kesempatan-kesempatan.
Saya tidak memperoleh yang saya inginkan...
Saya mendapatkan semua yang saya Butuhkan.
(HR. Ahmad, Ibnu Hibban, dan Al Baghawiy)*

Ku persembahkan kepada :

- *Keluarga Tecinta, Terkhusus Orang Tua yang Sangat Aku Sayangi*
- *Dosen Pembimbing, Terimakasih Banyak Bu...*
- *Anggota Kelas 8.KIA, Teman Seperjuangan Selama 4 Tahun*
- *Sahabat dan Orang Tersayangku*
- *Almamaterku*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
MOTTO	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Daun Kelor (<i>Moringa Oleifera</i>)	4
2.1.1 Kandungan Senyawa dalam Daun Kelor	5
2.1.2 Manfaat Daun Kelor	6
2.2 Parameter Fisik dan Kimia pada Daun Kelor	7
2.2.1 Air	7
2.2.2 Protein.....	8
2.2.3 Warna.....	8
2.2.4 Bau.....	8
2.2.5 Tekstur	9
2.3 Proses Pengolahan Tepung daun Kelor.....	9
2.3.1 Pengeringan.....	9
2.3.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengeringan	11
2.4 <i>Vacuum Drying</i> Sebagai Pengering Daun Kelor	12
2.4.1 Kecepatan Putaran	13
2.4.2 Waktu.....	14
2.5 Perencanaan Desain Alat <i>Vacuum Drying</i>	14
2.6 Menghitung Laju Pengeringan	15
2.7 Prosedur Pengujian Mutu Tepung Daun Kelor	17
2.7.1 Uji Kadar Air	17
2.7.2 Uji Kadar Protein	18

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendekatan Desain Fungsional	19
3.2 Pendekatan Desain Struktural	20
3.2.1 Gambar Desain Alat <i>Vacuum Drying</i>	20
3.2.2 Spesifikasi <i>Vacuum Drying</i>	25
3.2.3 Spesifikasi Tabung <i>Spinner</i>	26
3.2.4 Spesifikasi <i>Pressure gauge</i>	27
3.2.5 Spesifikasi <i>Drain Valve</i>	27
3.2.6 Spesifikasi Motor Listrik	27
3.2.7 Spesifikasi Pompa Vakum	28
3.2.8 Spesifikasi <i>Pulley</i>	29
3.2.9 Spesifikasi Sabuk-V	29
3.2.10 Spesifikasi Blower	30
3.2.11 Spesifikasi <i>Tachometer</i>	30
3.3 Pertimbangan dan Percobaan	31
3.3.1 Waktu dan Tempat	31
3.3.2 Bahan dan Alat yang Digunakan	31
3.3.3 Perlakuan dan Analisis Statistik Sederhana	31
3.4 Pengamatan	31
3.5 Prosedur Percobaan	32
3.5.1 Pembuatan Alat <i>Vacuum Drying</i>	35
3.5.2 Prosedur Persiapan Bahan baku	35
3.5.3 Prosedur Pengeringan dan Pengujian Alat	35
3.5.4 Prosedur Pembuatan Tepung Daun Kelor	36
3.5.5 Prosedur Pengujian Mutu Tepung Daun Kelor	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil	38
4.2 Pembahasan	43
4.2.1 Pengaruh Kecepatan Putaran Terhadap Waktu Pengeringan	43
4.2.2 Pengaruh Kecepatan Putaran Terhadap laju Pengeringan	45
4.2.3 Uji Kandungan Kadar Protein Pada Daun Kelor	46

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48

DAFTAR PUSTAKA	50
-----------------------------	-----------

DAFTAR LAMPIRAN	56
------------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kandungan Kimia Daun Kelor Segar dan kering Per 100gr	5
2.2 Kandungan Nutrisi Tepung Daun Kelor per 100gr.....	6
4.1 Spesifikasi <i>Vacuum Drying</i>	40
4.2 Data Hasil Pengaruh Kecepatan Putaran Terhadap Waktu Pengeringan dan Kadar Air.....	41
4.3 Uji Kandungan Kadar Protein	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1 Desain Alat <i>Vacuum Drying</i> (a) 3D (b) 2D.....	21
3.2 Alat <i>Vacuum Drying</i> dari Segala Sisi 3D	22
3.3 Alat <i>Vacuum Drying</i> dari Segala Sisi 2D	25
3.4 Tabung <i>Spinner</i>	26
3.5 <i>Pressure Gauge</i>	27
3.6 <i>Drain Valve</i>	27
3.7 Motor Listrik.....	28
3.8 Pompa Vakum	28
3.9 <i>Pulley</i>	29
3.10 Sabuk V	29
3.11 Blower	30
3.12 <i>Tachometer</i>	30
3.13 Blok Diagram Pembuatan dan Pengujian Alat	33
3.14 Blok Diagram Pembuatan Tepung Daun Kelor	34
4.1 Alat Pengering Daun Kelor	39
4.2 Tabung <i>Spinner</i>	39
4.3 Pengaruh Kecepatan Putaran Terhadap Waktu Pengeringan	43
4.4 Pengaruh Kecepatan Putaran Terhadap Laju Pengeringan	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Data-Data.....	56
II Perhitungan.....	62
III Dokumentasi.....	75
IV Surat-Surat.....	80